

5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-332693

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 9/30  
1/00

識別記号

3 3 0 C  
3 7 0 D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-124570

(22) 出願日 平成5年(1993)5月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233583

日立米沢電子株式会社  
山形県米沢市大字花沢字八木橋東3の3274

(72) 発明者 内山 吉晴

山形県米沢市大字花沢字八木橋東3の3274  
日立米沢電子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

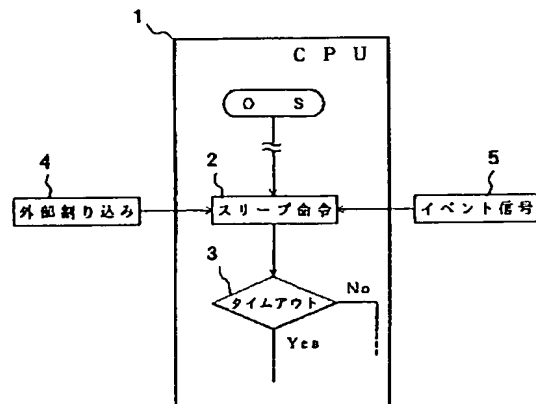
(54) 【発明の名称】 タイムアウト機能付き休止命令の発行方式

(57) 【要約】

【目的】 休止後の再起動を外部割り込みに限らず、無限指定とタイムアウト指定の両方の使用を可能とし、広範囲なスリープ解除条件による再起動が可能なタイムアウト機能付き休止命令の発行方式を提供する。

【構成】 マイクロコンピュータなどを用いた機器制御に適用され、プログラムの実行が一時停止され、コンピュータ制御によるCPU1の処理が休止状態にされるスリープ命令2にタイムアウト3の機能が付加され、外部割り込み4またはイベント信号5が外部から入力される構成となっている。そして、スリープ解除によるシステムの再起動条件が、従来の外部割り込み4に加えて、タイムアウト3、イベント信号5の入力の3種類となっている。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プログラムの実行を一時停止させ、コンピュータ制御によるシステムの処理を休止状態にする休止命令であって、前記休止命令にタイムアウト機能を付加し、指定時間の経過後に再起動させることを特徴とするタイムアウト機能付き休止命令の発行方式。

【請求項2】 前記休止命令において、二モニクコードのオペランド値として任意の待ち時間値と無限時間としての零とを指定可能とし、前記システムの処理を無限指定とタイムアウト指定とを使い分けて行うことを特徴とする請求項1記載のタイムアウト機能付き休止命令の発行方式。

【請求項3】 前記休止命令において、コンディションコードレジスタに専用のタイムアウトフラグを設けて休止状態解除時の条件を判別可能とし、タイムアウトが発生した際に、該タイムアウトフラグをテストしてスリープ解除条件を判別することを特徴とする請求項1記載のタイムアウト機能付き休止命令の発行方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コンピュータ制御におけるシステム処理の休止技術に関し、特にオペレーティングシステムおよびマイクロコンピュータなどを用いた機器制御において、システム処理休止後の再起動条件が、外部割り込み、無限指定およびタイムアウト指定により可能なタイムアウト機能付き休止命令の発行方式に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、コンピュータ制御において、システムの処理を続行する必要がない場合、ソフトウェアで無限ループを実行するロジックを作成したり、さらにはCPUを外部割り込みが発生するまで無限に休止状態にするスリープ命令を実行させることにより、システム処理を休止状態にする制御技術が採用されている。

【0003】 たとえば、株式会社アスキー発行、「80286ハンドブック」P254のHLT命令のように、CPUを休止状態にする命令をサポートしているマイクロコンピュータなどにおいては、スリープ命令の実行後に何らかの外部イベントが発生するまで無限に待つという機能を備えている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記のような従来技術において、スリープ命令は外部割り込みが発生するまで無限に休止状態が続くことの他に、必ず割り込み処理のプログラムを必要とするために、特殊な限られたプログラムの一部分でしか使用できないという問題がある。

【0005】 そこで、本発明の目的は、休止命令へのタイムアウト機能の追加によって外部割り込みに限らず、広範囲なスリープ解除条件により再起動させることがで

き、ソフトウェアディレイとして使用することができるタイムアウト機能付き休止命令の発行方式を提供することにある。

【0006】 また、他の目的は、無限指定とタイムアウト指定の両方の使用を可能とし、かつスリープ解除条件が専用フラグのテストだけで判別できることから広範囲な分野で利用可能なタイムアウト機能付き休止命令の発行方式を提供することにある。

【0007】 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0009】 すなわち、本発明のタイムアウト機能付き休止命令の発行方式は、プログラムの実行を一時停止させ、コンピュータ制御によるシステムの処理を休止状態にする休止命令であって、休止命令にタイムアウト機能を付加したものである。

【0010】 この場合に、休止命令の二モニクコードのオペランド値として任意の待ち時間値と無限時間としての零とを指定できるようにしたものである。

【0011】 また、休止命令のコンディションコードレジスタに専用のタイムアウトフラグを設けて休止状態解除時の条件を判別できるようにしたものである。

## 【0012】

【作用】 前記したタイムアウト機能付き休止命令の発行方式によれば、タイムアウト機能が休止命令に付加されることにより、休止命令の発生から指定時間の経過後に再起動させることができる。これにより、従来のスリープ命令を活かした低消費電力化が実現できる上、ソフトウェアディレイロジックが削減できることによってプログラムロジックを簡素化でき、さらにCPU内部のタイマーを使用するために正確な遅延時間を得ることができる。

【0013】 この場合に、任意の待ち時間値と無限時間としての零とが指定できることにより、無限指定とタイムアウト指定とのどちらでも使用することができ、所望に応じて使い分けてシステムを処理することができる。

【0014】 また、専用タイムアウトフラグによって休止状態解除時の条件が判別できることにより、タイムアウトが発生した際に、タイムアウトフラグをテストするだけでタイムアウトなのか、または外部割り込みなのかを判断することができ、容易にスリープ解除条件を判別することができる。

## 【0015】

【実施例】 図1は本発明の一実施例であるタイムアウト機能付き休止命令の発行方式を用いたリアルタイムオペレーティングシステムを示す概略構成図、図2は本実施

例におけるディスパッチング処理を示すフローチャート、図3はハードレジスタポーリング処理を示すフローチャート、図4は受信アクノリッジ処理を示すフローチャートである。

【0016】まず、図1により本実施例のリアルタイムオペレーティングシステムの構成を説明する。

【0017】本実施例のリアルタイムオペレーティングシステムは、たとえばマイクロコンピュータなどを用いた機器制御に適用され、プログラムの実行が一時停止され、コンピュータ制御によるCPU1の処理が休止状態とされるスリープ命令（休止命令）2にタイムアウト3の機能が付加され、外部割り込み4またはイベント信号5が外部から入力される構成となっている。

【0018】すなわち、スリープ命令2にタイムアウト3の機能が付加されると同時に、新たにCPU1への入力信号にイベント信号5が設けられ、これによってシステムの再起動条件が従来の外部割り込み4に加えて、タイムアウト3、イベント信号5の入力の3種類となっている。

【0019】また、スリープ命令2においては、ニーモニックコードのオペランド値として任意の待ち時間値と無限時間としての零（0）とが指定でき、さらにコンディションコードレジスタに専用のタイムアウトフラグが設けられ、スリープ状態解除時の条件が判別できるようになっている。

【0020】次に、本実施例の作用について、始めに無限のスリープ命令2を用いたディスパッチング処理を図2に基づいて説明する。

【0021】まず、ディスパッチング処理では、レディキューテーブルにレディ状態のタスクが存在するか否かを検索する（ステップ201）。その結果、レディ状態のタスクが存在すれば（ステップ202）、対象タスクを起動し、CPUの使用をタスクに割り付ける（ステップ203）。

【0022】一方、レディ状態のタスクが存在しなければ（ステップ202）、何もする必要がないため、タイムアウト3の“0”による無限時間を指定してスリープ命令2を実行する（ステップ204）。これにより、システム全体が何らかのイベント信号5が発生し、システムの動作を必要とするまで低消費電力による休止状態とすることができる。

【0023】続いて、時間指定のスリープ命令2を用い、一定の遅延時間間隔を必要とするハードレジスタポーリング処理を図3に基づいて説明する。

【0024】まず、ハードレジスタポーリング処理では、目的とする遅延時間にタイムアウト3の時間を指定し、スリープ命令2を実行する（ステップ301）。そして、遅延時間経過後、ハードレジスタを参照し（ステップ302）、ハードレジスタの内容が目的通りであるか否かを判定する（ステップ303）。

【0025】その結果、目的通りにOKであれば終了するが、OKでなければ、再びステップ301の遅延時間指定のスリープ命令2の実行から繰り返す。なお、ステップ301の遅延時間指定のスリープ命令2の実行は、従来の処理ではソフトウェアディレイのプログラムロジックで処理していたものであり、本実施例ではこのプログラムロジックが不要となる。

【0026】続いて、時間指定と、外部割り込み4の両方をスリープ解除とする受信アクノリッジ処理を図4に基づいて説明する。

【0027】まず、受信アクノリッジ処理では、I/Oに対してデータを得るための受信要求を発行し（ステップ401）、決められた受信のタイムアウト3の時間を指定し、スリープ命令2を実行する（ステップ402）。そして、スリープ解除時、解除条件が外部割り込み4のアクノリッジ割り込みなのか、タイムアウト3なのかをタイムアウト3の専用フラグをテストする（ステップ403）。

【0028】その結果、受信アクノリッジ割り込みであれば（ステップ404）、タイムアウト3のフラグは“0”で正常終了となり（ステップ405）、一方タイムアウト3のフラグが“1”であればタイムアウトエラーとなる（ステップ406）。これにより、フラグをテストするだけで、タイムアウト3または外部割り込み4によるスリープ解除条件を容易に判別することができる。

【0029】従って、本実施例のリアルタイムオペレーティングシステムによれば、スリープ命令2にタイムアウト3の機能が付加され、外部割り込み4またはイベント信号5が外部から入力されることにより、目的に応じてタイムアウト3による時間指定と無限指定の2通りのスリープ状態を選択することができ、スリープ中の低消費電力化を図ることができる。

【0030】また、ソフトウェアのロジックによるディレイに比較して正確な遅延時間を実現することができる上に、ソフトウェアディレイロジックの廃止によってシステムプログラムロジックを簡素化することができる。

【0031】さらに、スリープ解除条件がタイムアウト3なのか、外部割り込み4によるものなのかを専用フラグをテストするだけで容易に判別することができる。

【0032】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0033】たとえば、本実施例のリアルタイムオペレーティングシステムについては、マイクロコンピュータなどを用いた機器制御に適用される場合について説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、他のオペレーティングシステムを用いたコンピュータ制御などについても広く適用可能である。

【0034】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0035】(1). システムの処理を休止状態にする休止命令にタイムアウト機能を付加することにより、休止命令の発生から指定時間の経過後に再起動させることができるので、低消費電力化が実現できる上、ソフトウェアディレイロジックの削減によってプログラムロジックの簡素化が可能となる。

【0036】(2). 休止命令におけるニーモニックコードのオペランド値として、任意の待ち時間値と無限時間としての零とを指定することができるので、所望に応じて無限指定とタイムアウト指定とを使い分けてシステムの処理を行うことが可能となる。

【0037】(3). 休止命令におけるコンディションコードレジスタに専用のタイムアウトフラグを設けることにより、休止状態解除時の条件を判別することができるので、タイムアウトが発生した際に、タイムアウトフラグをテストしてスリープ解除条件を容易に判別することが

可能となる。

【0038】(4). 前記(1)により、内部タイマーを使用するために、ソフトウェアロジックディレイに比較して正確な遅延時間の実現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるタイムアウト機能付き休止命令の発行方式を用いたリアルタイムオペレーティングシステムを示す概略構成図である。

【図2】本実施例におけるディスパッチング処理を示すフローチャートである。

【図3】本実施例におけるハードレジスタポーリング処理を示すフローチャートである。

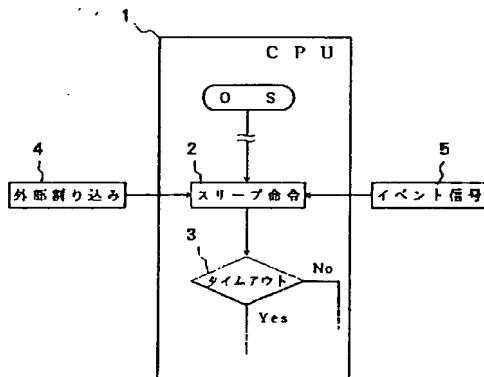
【図4】本実施例における受信アクノリッジ処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 スリープ命令
- 3 タイムアウト
- 4 外部割り込み
- 5 イベント信号

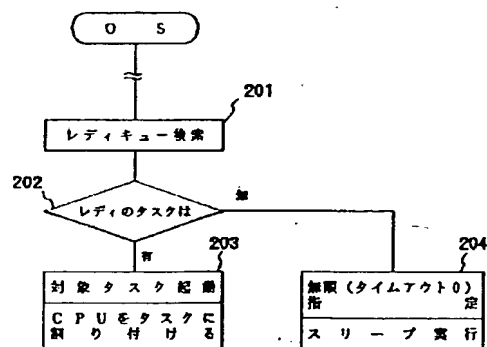
【図1】

図 1



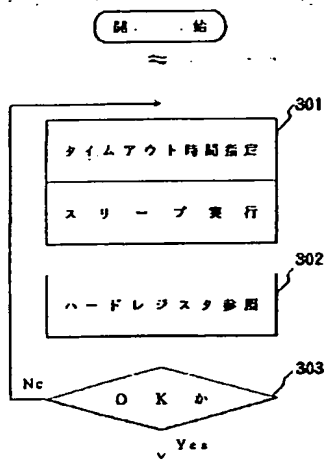
【図2】

図 2



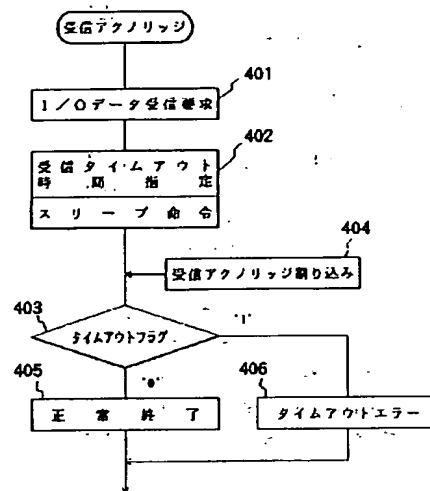
【図3】

図 3



【図4】

図 4



4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)